

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-304607

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int. CI.

G02B 5/02

G02B 1/11

G02F 1/1335

(21)Application number : 08-121878

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 16.05.1996

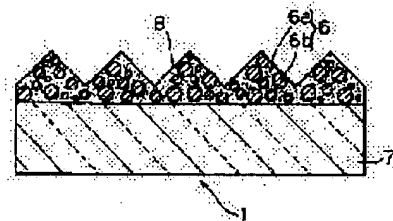
(72)Inventor : YANO SHUJI
KAWANO EIZO
NAGAI YOZO

(54) LIGHT DIFFUSING FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the direction of a transmitted light and to improve the front luminance of a surface light source by forming the surface of a light diffusing layer into a fine rugged face consisting of many streaky ruggednesses oriented practically in a definite direction with a light diffusing film obtained by laminating a light diffusing layer wherein fine particles are dispersed in a transparent resin on one side of a transparent base film.

SOLUTION: The light diffusing film 1 is obtained by forming a light diffusing layer 6 consisting of a transparent resin 6a and a fine particle 6b on the surface (light emitting side face) of a base film 7 and forming a fine rugged face 8 consisting of many streaky ruggednesses oriented almost in a definite direction on the surface of the light diffusing layer 6. The fine ruggednesses can be irregularized as well as regularized. The light injected obliquely into the light diffusing layer 6 of the film 1 is diffused by the reflection and refraction on the interface between the fine particle 6b and transparent resin 6a, transmitted through the streaky ruggedness of the fine rugged face 8, refracted as if transmitted through a prism, turned toward the front and emitted. The direction of the transmitted light is corrected in this way, and the light is condensed toward the front.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical diffusion film characterized by being formed in the minute irregularity side where the optical diffusion layer which makes a transparent resin come to distribute a particle on the whole surface of a transparent base-material film is the optical diffusion film by which laminating formation was carried out, and the front face of the above-mentioned optical diffusion layer consists of line-like irregularity of a large number which carried out orientation in the abbreviation fixed direction.

[Claim 2] The optical diffusion film according to claim 1 which performed acid-resisting processing to at least one side of an optical diffusion film.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the optical diffusion film used for the back light of a liquid crystal display, lighting fitting, an electric-spectaculars signboard, a tooth-back projection screen, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, the back light to which the thin shape display which uses liquid crystal, such as a personal computer, a word processor, and a liquid crystal television, irradiates this liquid crystal display screen from a rear-face side since the liquid crystal itself does not emit light is used. It is necessary to make the whole liquid crystal display screen irradiate uniformly for example, and this back light is NIKKEI MATERIAL & TECHNOLOGY 1993.12 and No.136. The surface light source equipment of a side light type as shown in 34th page - the 38th page, direct female mold, or a wedge action die is adopted.

[0003] As above-mentioned side light type surface light source equipment is shown in drawing 5, a light guide plate 21, The light source 20 arranged in the optical incidence end face of the both sides of this light guide plate 21, and the reflecting plate 22 in which the light which it is arranged in the rear-face side of the above-mentioned light guide plate 21, and is going to carry out outgoing radiation from the rear face of this light guide plate 21 is reflected, The light by which outgoing radiation is carried out from the optical outgoing radiation side of the above-mentioned light guide plate 21 was diffused, and it has the optical diffusion film 23 which makes the brightness of an irradiation side uniform, and the condensing sheet 24 arranged on the above-mentioned optical diffusion film 23 so that the light which passed this optical diffusion film 23 may gather in the direction of a transverse plane. This condensing sheet 24 is formed the shape of a sheet with which much irregularity of the shape of prism and the letter of a wave was located in a line with the front face, and in the shape of [to which many microlenses were located in a line with the front face] a sheet, collects the outgoing radiation light which passed the optical diffusion film 23 in the direction of a transverse plane, and raises the brightness of an irradiation side. And it is used by one sheet or the two-sheet pile, being arranged in the front-face side of the above-mentioned optical diffusion film 23.

[0004] With this equipment, incidence of the light of the light source 20 is carried out from the optical incidence end face of a light guide plate 21, the whole light guide plate 21 is made to spread this incident light uniformly, outgoing radiation is carried out from the optical whole outgoing radiation side, and irradiating uniformly the liquid crystal display screen (not shown) arranged in the condensing sheet 24 bottom is performed after diffusion by the optical diffusion film 23, and condensing by the condensing sheet 24. In drawing, 25 is reflective covering made to reflect the light of the light source 20 in a light guide plate 21 side.

[0005] Moreover, when it is not necessary to make it a thin shape like the display for mount, as shown in drawing 6, a light guide plate 21 is not used, but an air space 26 is formed between the optical diffusion film 23 and reflecting plate 22a, and the thing of the direct female mold method which arranged light source 20a in this air space 26 is also used.

[0006] Furthermore, the surface light source equipment of a wedge action die as shown in drawing 7 is also proposed as what attained thin-shape-izing, lightweight-izing, and low-cost-ization, without using a light guide plate. This thing is arranged in the upper surface of the resin case 27 formed in the state where the unilateral portion at the bottom rose gradually, and this resin case 27 by the letter of upper surface opening, consists of an optical diffusion film 23 which forms an air space 26 between the above-mentioned resin cases 27, and light source 20b held in the other flanks within the above-mentioned resin case 27, and is formed in the wedge action die as a whole. And much embossing (irregular reflection layer) 27a is formed in the base of the above-mentioned resin case 27, the light of light source 20b is made to reflect irregularly within an air space 26, and it is made to carry out outgoing radiation from the optical whole outgoing radiation side of the optical diffusion film 23. In drawing, 28 is a reflecting plate.

[0007] As an optical diffusion film 23 used for the above surface light source equipments, they are JP,6-59108,A, JP,7-209502,A, JP,7-216328,A, and a registration utility model official report, for example. - The thing in which the optical diffusion layer which made the transparent resin binder distribute an organic or inorganic particle was formed on the front face of the base-material film which consists of a transparent resin film etc. is used as proposed in No. 3010871 etc. With this optical diffusion film 23, the light which passes the above-mentioned optical diffusion layer is diffused, and is scattered, and the brightness of an optical outgoing radiation side is made uniform.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Recently, the needs for a miniaturization and thin-shape-izing are high like the surface light source equipment used for a notebook sized personal computer etc., for example. Moreover, in order to attain

low-power-ization and to reduce cell consumption, to also make an optical outgoing radiation side form into high brightness is desired. However, with the surface light source equipment of an above-mentioned light guide plate method (side light type), generally, a difficulty is in the luminance distribution by the difference in an angle to an optical outgoing radiation side, it has a peak in many cases in the angle near 70 degree from a normal about, and there is an inclination for transverse-plane brightness to run short. However, although the conventional optical diffusion film demonstrates sufficient performance in the function to diffuse light, since it was not able to perform correcting the direction of the outgoing radiation light from a light guide plate, and condensing, when it was used for a liquid crystal display etc., it had the problem that there was an inclination for transverse-plane brightness to run short. In order to aim at solution of this problem, strengthening diffusibility, or making the content of the particle contained in an optical diffusion layer at the sacrifice of the light transmittance of the optical diffusion film 23 increase, using one - two condensing sheets [for example, a prism sheet (tradename : BEF90, 3 M company make) etc.], and using it, correcting so that outgoing radiation light may turn to the direction of a normal if possible is performed.

[0009] Moreover, with the side light type surface light source equipment of the thin shape for which the light guide plate of the wedge action die corresponding to the latest thin-shape-izing and lightweight-izing and board thickness used the thin light guide plate 2mm or less especially, the luminance distribution by the difference in an angle to an optical outgoing radiation side showed the peak, and is greatly shifted from the normal from the transverse plane in the position of 85 degrees or more. In such a case, though the condensing sheet was used by the two-sheet pile, the peak of brightness could not be close brought in the direction of a normal, but there was a problem that transverse-plane brightness ran short.

[0010] Thus, with the surface light source equipment which used the conventional optical diffusion film, the thickness of surface light source equipment itself cannot become so thick, either, and cannot respond to the needs of thin-shape-izing and lightweight-izing except that part mark increase and it becomes the cause of a cost rise, in order to obtain sufficient transverse-plane brightness and to have to use a condensing sheet etc. And there is also a problem that light will penetrate many members, a reflection loss etc. increases so much, efficiency for light utilization falls, and the brightness of an optical outgoing radiation side falls. For this reason, it was what cannot respond to the needs that it reduces cell consumption that there is the need of using the big light source of the power consumption which expected a part for shortage of transverse-plane brightness or optical loss etc., either.

[0011] this invention was made in view of such a situation, and sets offer of the optical diffusion film which can make high the transverse-plane brightness of the surface light source as the purpose by correcting the direction of the light to penetrate.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the optical diffusion layer which makes a transparent resin come to distribute a particle on the whole surface of a transparent base-material film is the optical diffusion film by which laminating formation was carried out, and the optical diffusion film of this invention makes it a summary to be formed in the minute irregularity side where the front face of the above-mentioned optical diffusion layer consists of line-like irregularity of a large number which carried out orientation in the abbreviation fixed direction.

[0013] That is, this invention persons are process in which a series of researches are repeated on the optical diffusion film itself for the purpose of giving the function to correct the direction of outgoing radiation light like a condensing sheet, and noted having the function which the irregularity of the shape of prism, such as a condensing sheet currently used from the former, makes the light to penetrate refracted, and collects in the direction of a transverse plane. And based on the idea whether the same effect as using a prism sheet with prism-like irregularity and abbreviation can be given, research was further repeated by forming the front face of the optical diffusion layer of an optical diffusion film in the minute irregularity side which consists of line-like irregularity of a large number which turned to the abbreviation fixed direction. And with the above-mentioned minute irregularity, when the beam of light which carried out incidence to the optical diffusion film aslant penetrated an optical diffusion layer, it changed and turned at travelling direction so that it might approach in the direction of a normal, and it traced that the function to correct the direction of outgoing radiation light to the optical diffusion film itself could be given, and this invention was reached.

[0014] Moreover, in this invention, since the reflection loss of the light at the time of penetrating an optical diffusion film can be reduced and efficiency for light utilization can be raised when acid-resisting processing is performed to at least one side of an optical diffusion film, the brightness of an optical outgoing radiation side can be raised further.

[0015]

[Embodiments of the Invention] Below, the gestalt of operation of this invention is explained in detail.

[0016] The optical diffusion layer which makes a transparent resin come to distribute a particle on the whole surface of a transparent base-material film is the optical diffusion film by which laminating formation was carried out, and the optical diffusion film of this invention is formed in the minute irregularity side where the front face of the above-mentioned optical diffusion layer consists of line-like irregularity of a large number which carried out orientation in the abbreviation fixed direction.

[0017] As the quality of the material of the above-mentioned base-material film, what has optical transparency is desirable. For example, homopolymers, such as polyester, such as a polyethylene terephthalate, a polyether ape phon, a polycarbonate, poly (meta) acrylate, a polymethylmethacrylate, polystyrene, and a polyvinyl chloride, Or a styrene acrylonitrile copolymer (AS resin), a styrene-methyl-methacrylate copolymer (MS resin), Although the copolymer of the monomer of the above-mentioned resins, such as the Polly 4-methyl pentene -1 and diethylene-glycol bisallyl carbonate, and the monomer which can be copolymerized, glass, etc. are raised, it does not restrict to these and various kinds of things are used. Also in these, since the impurity is cheap to the top where it is few and transparency is also high, especially a polyethylene terephthalate is used most suitably. Moreover, especially as thickness of this base-material film, although it does not limit, if a use and workability are taken into consideration, it is desirable to set it as 50 micrometers - about 200 micrometers.

[0018] As a transparent resin used for the above-mentioned optical diffusion layer, although various kinds of resins, such as an acrylic resin, polyester resin, a polyvinyl chloride, polyurethane, and silicone resin, are used, if transparent, it will not limit especially. Moreover, the polymerization nature monomer of these resins is also usable.

[0019] A transparent thing is used as the above-mentioned particle, and various kinds of things, such as a silicone resin particle, an acrylic resin particle, a Nylon particle, a urethane-resin particle, a styrene resin particle, a polyethylene-resin particle, a silica particle, a polyester resin particle, and a glass particle, are used. The number of these particles is one, or they are used for two or more kinds, being mixed. Especially as combination number of copies to the transparent resin of the above-mentioned particle, securing a light transmittance, although not limited, a 5 - 150 weight section grade is desirable to the viewpoint of obtaining sufficient optical diffusibility to the transparent resin 100 weight section, and if it is the 60 - 100 weight section, it is more desirable. Moreover, although especially the particle size of the above-mentioned particle is not limited, it is usually 15-50 micrometers preferably 1-70 micrometers of mean particle diameters. Moreover, when a spherical particle is used as the above-mentioned particle, each spherical particle can act as a kind of lens, and can give a much more effective optical spreading effect. Especially if the above-mentioned spherical particle is a true spherical, it is effective.

[0020] When making the above-mentioned optical diffusion layer form, the above-mentioned transparent resin is dissolved into a solvent by suitable combination number of copies, and the thing which carried out coating of the mixed distribution solution which carried out mixed distribution of the particle to this solution on the front face of a base-material film and to do for back dryness solidification is performed.

[0021] As the above-mentioned solvent, various kinds of things, such as toluene, a methyl ethyl ketone, a xylene, a cyclohexane, ethyl acetate, and a cyclohexanone, are used. These are one kind, or two or more kinds are mixed and they are used. Moreover, although it is not limited and is set as optimal combination number of copies according to the coating method, the kind of workability and solvent, etc. especially as combination number of copies of a transparent resin and a solvent, a solvent 50 - a 900 weight sections grade are desirable to the transparent resin 100 weight section, and it is a 100 - 400 weight section grade more preferably.

[0022] the above-mentioned mixed distribution solution -- receiving -- accessory constituents, such as antistatic agents, such as cross linking agents, such as an isocyanate, an epoxy resin, MECHIRORU-ized melamine resin, a MECHIRORU-ized urea-resin, a metal salt, and a metal hydroxide, a guanidine derivative, a phosphorus-containing acid anion activator, SURUHONSAN, a quaternary ammonium salt, a pyridinium salt, an imidazoline derivative, a morpholine derivative, a polyoxyethylene-alkylphenol, the alkylamide ether, and a sorbitan fatty acid ester, and a silane coupling agent, -- one kind -- or two or more kinds may be mixed and it may be blended

[0023] As the method of application of the above-mentioned mixed distribution solution to a base-material film front face, although various kinds of methods, such as the comma direct method, the roll coat method, a dipping method, the knife coat method, a curtain Floe process, spray coating, spin coating, and the laminating method, are performed, it is not limited especially and carries out by choosing the optimal thing by the solvent, combination number of copies of a particle, the viscosity of a mixed distribution solution, the thickness of the optical diffusion layer made into the purpose, the surface state of

[0024] Moreover, especially as the dryness method of the mixed distribution solution by which coating was carried out, it is not limited to a base-material film front face, and various kinds of methods, such as an air drying, hot blast stoving, and a vacuum drying, are performed.

[0025] Since the thickness of the grade which does not exfoliate in case the balance of optical diffusibility and a light transmittance and line-like irregularity are made to form is required for the thickness of the optical diffusion layer formed as mentioned above, its about 10-100 micrometers are desirable. As for the above optical diffusion layers, it is desirable to consider as combination which the value of a refractive index becomes closely as a combination of a transparent resin and a particle. As a result of suppressing reflection of the light in the interface of a transparent resin and a particle by doing in this way and loss of the light by interface reflection decreasing, the light transmittance of an optical diffusion layer improves.

[0026] As a method of making the minute irregularity side which consists of line-like irregularity forming in the front face of the above-mentioned optical diffusion layer The front face of not the thing limited especially but an optical diffusion layer A buff roll, a nylon brush roll, a TORIKU red brush (brush containing abrasives), Grind in the fixed direction with a nonwoven fabric polish sheet, a sandpaper, an elastic grinding stone, various grinding stones, a wire brush, etc., and much line-like irregularity is made to form. Various kinds of methods, such as stamp processing by pressing the mold with which the line-like irregularity which carried out orientation in the fixed direction was formed in the front face besides the grinding process to which a directive minute irregularity side is made on an optical diffusion layer front face, are performed. Moreover, you may make the front face of an optical diffusion layer grind and form with the bar which has irregularity.

[0027] Furthermore, the applied mixed distribution solution may make a minute irregularity side form, before carrying out dryness solidification, and it may make it form after dryness solidification. Moreover, as long as the viscosity of the above-mentioned mixed distribution solution is high to the grade which does not flow on the front face of a base-material film by the state where it applied, a mixed distribution solution may be applied making line-like irregularity form, dryness solidification may be carried out as it is, and a minute irregularity side may be made to form with the bar in which the wire was implanted.

[0028] Although you may use it as it is, the above-mentioned optical diffusion film may perform and use acid-resisting processing for the incidence side or the outgoing radiation side of light in order to stop optical loss further. The embossing processing by forming directly random minute irregularity in a base-material film front face as this acid-resisting processing, the thin film formation processing to the base-material film front face using an optical interference of a reflected wave, etc. are raised. As the above-mentioned thin film formation processing, making thin films, such as metallic oxides, such as silicon oxide and a zinc

oxide, MgF_2 , silicone resin, and a solvent fusibility fluororesin (for example, tradename:SAITOPPU; Asahi Glass Co., Ltd. make), form in the front face of the above-mentioned base-material film is performed, for example.

[0029] the above-mentioned metallic oxide and MgF_2 etc. -- a thin film is formed by various kinds of methods, such as for example, a spatter vacuum deposition, a vacuum deposition method, CVD, and a sol-gel method. Also in these, after a sol-gel method applies the sol solution which consists of a silica etc., it considers as dryness gel, and this dryness gel is heated, dehydration condensation is carried out, and it obtains a silicon oxide layer etc., and is the most suitable from a cost side etc. According to the sol-gel method by the optical assistance which ultraviolet rays etc. are irradiated [assistance] and stiffens a generation film after low-temperature dryness especially, processing temperature is still more desirable a low sake. As the method of application of the sol solution in the above-mentioned sol-gel method, various kinds of methods, such as the roll coat method, a dipping method, spray coating, spin coating, the laminating method, and a credit sink method, are performed.

[0030] Moreover, thin films, such as silicone resin and a solvent fusibility fluororesin, are formed in these solutions the roll coat method, a dipping method, spray coating, spin coating, the laminating method, and by hanging and making it dry after an application by various kinds of methods, such as a sink method, for example.

[0031] The refractive index of the acid-resisting layer formed as mentioned above can prevent effectively reflection in a base-material film front face by making it lower than the refractive index of the base-material film of an optical diffusion film. That is, if it is the case where an incident light enters perpendicularly and the refractive index of 1.0 and a base-material film will generally be set to n for the refractive index of air, when the refractive index of an acid-resisting layer is the square root of n , ideal nonreflective conditions will be satisfied. It follows, for example, if a base-material film is a thing made from a polyethylene terephthalate (refractive index : 1.58), 1.26 is ideal, and the refractive index of an acid-resisting layer can realize low reflection, so that it is a refractive index near this. Moreover, the thickness of an acid-resisting layer satisfies ideal nonreflective conditions, when it is the thickness of the quadrant of the wavelength of light.

[0032] The above-mentioned optical diffusion film is used being included in the surface light source equipment which used the light guide plate of a wedge action die as shown in drawing 1 . Namely, the light guide plate of a wedge action die with which the unilateral was formed in the tabular which became gradually thin [11] in drawing. The reflecting plate in which the light which 3 is stuck on the inferior surface of tongue of the light guide plate 11 of the above-mentioned wedge action die, and is going to carry out outgoing radiation from the rear face of a light guide plate 11 is reflected. The light sources, such as an optical diffusion film with which 1 is arranged in the optical outgoing radiation side side of the above-mentioned light guide plate 11, and a cold cathode tube to which 4 carries out incidence of the light from the optical incidence end face of the above-mentioned light guide plate 2, and 5 are condensing sheets of two sheets which are arranged in the optical outgoing radiation side side of the above-mentioned optical diffusion film 1, and give a condensing operation etc. Moreover, 9 is reflective covering which is made to reflect the beam of light of the above-mentioned light source 4, and carries out incidence from the optical incidence end face of a light guide plate 11.

[0033] Here, as the quality of the material of the light guide plate 11 used for the above-mentioned surface light source equipment, the highly transparent quality of the material is used suitably. For example, various kinds of things, such as polyester resin, such as acrylic resin, methacrylic resin, and a polyethylene terephthalate, a polycarbonate, polystyrene, a styrene acrylonitrile copolymer (AS resin), a styrene-methyl-methacrylate copolymer (MS resin), the Polly 4-methyl pentene -1, vinyl chloride resin, diethyleneglycol bisallyl carbonate, and glass, are used.

[0034] As the above-mentioned optical diffusion film 1 is shown in drawing 3 , the optical diffusion layer 6 which consists of transparent resin 6a and particle 6b is formed in the front face (optical outgoing radiation side) of the base-material film 7, and the minute irregularity side 8 which consists of line-like irregularity of a large number which carried out orientation in the abbreviation fixed direction is formed in the front face of this optical diffusion layer 6. Minute irregularity may be the thing of the shape not only of a regular thing which is illustrated but irregularity.

[0035] In the above-mentioned composition, incidence of the light generated with the light source 4 is carried out into a light guide plate 11 from the optical incidence end face of a light guide plate 11. At this time, direct incidence of the light is carried out from the light source 4, or the light reflected with the reflective covering 9 carries out incidence. This incident light passes through the inside of a light guide plate 11, and while the part carries out outgoing radiation from an optical outgoing radiation side side, it advances toward the optical incidence end face in which it passed through the inside of a light guide plate 11, and the light source 4 was formed, and the end face of an opposite side. Thereby, the optical whole outgoing radiation side emits light. After being spread with the optical diffusion film 1, it is condensed with the condensing sheet 5, and the outgoing radiation light from the optical outgoing radiation side of the above-mentioned light guide plate 11 irradiates a liquid crystal display screen (not shown). Since the light guide plate 11 of the above-mentioned wedge action die is formed so that the thickness of the portion which the light of the optical incidence end face in which the light source 4 was formed, and an opposite side cannot reach easily may become thin gradually, it has the advantage that the brightness of an optical outgoing radiation side becomes uniform.

[0036] In case the light which carried out outgoing radiation from the light guide plate 11 penetrates the above-mentioned optical diffusion film 1 at this time, a direction is corrected and it is collected in the direction of a transverse plane. Namely, in case the light which carried out incidence aslant to the optical diffusion layer 6 of the optical diffusion film 1 diffuses by the reflection and refraction by the interface of particle 6b and transparent resin 6a and penetrates the line-like irregularity of the minute irregularity side 8, it is refracted like [when penetrating prism], and outgoing radiation of the direction is changed and carried out in the direction of a transverse plane. Thus, the direction of the light which penetrates the optical diffusion film 1 by refraction operation of the minute irregularity side 8 of optical diffusion layer 6 front face can be corrected, it can be collected in the direction of a transverse plane, the transverse-plane brightness of an irradiation side can improve, equivalent transverse-plane brightness can be

obtained using the light source 4 of low power, and low-power-ization is realized.

[0037] Moreover, since orientation of the line-like irregularity of the above-mentioned minute irregularity side 8 is carried out in the abbreviation fixed direction, with this optical diffusion film 1, the same fixed directivity as the above-mentioned line-like irregularity is also given to the dispersion nature of light. Therefore, by changing the sense to which orientation of the line-like irregularity is carried out, it can become possible to strengthen dispersion nature to arbitrary directions, and the transmitted light can be controlled. For this reason, decline in the use efficiency of light can be suppressed by suppressing dispersion to strength and the other direction for dispersion to the direction which needs dispersion nature.

[0038] In addition, in the above-mentioned surface light source equipment, the condensing sheet 5 arranged in the optical diffusion film 1 bottom can also be removed and used.

[0039] Moreover, although the light guide plate 11 was formed in the wedge action die, it cannot limit to this and can fabricate with the above-mentioned surface light source equipment in the light guide plate 2 of a tabular as shown in drawing 2, and the transparent material configuration of requests, such as a rectangular parallelepiped. Moreover, not only the linear line light source but the point light source is sufficient also as the light source 4 to be used, and it can use the desired light source 4. Furthermore, the position of the light source 4 is not restricted to a piece place, either, and you may make it establish it in two or more places. Moreover, although the above-mentioned surface light source equipment was applied to the back light for liquid crystal display irradiation, it cannot be limited to this, can begin the surface light source equipment of a direct female mold method, and can apply it to all other surface light source equipments. Also by these cases, the operation same with having mentioned above and an effect are done so.

[0040] Moreover, the optical diffusion film 1 of this invention can be used also as an optical control film which controls the light of various kinds of devices, such as lighting fitting, an electric-spectaculars signboard, and a tooth-back projection screen, only as an optical diffusion film 1 in surface light source equipment which was mentioned above. Also in this case, while diffusing the light to penetrate, the direction of outgoing radiation is corrected, and the effect of raising transverse-plane brightness is done so.

[0041] Drawing 4 shows optical diffusion film 1a which made the acid-resisting layer 10 form in one side in which the optical diffusion layer 6 of the above-mentioned optical diffusion film 1 is not made to form. In this thing, since the reflection loss in the optical plane of incidence of the light which carries out incidence to optical diffusion film 1a from the acid-resisting layer 10 side decreases, light-transmission efficiency improves further.

[0042]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the optical diffusion film of this invention, the function to correct the direction of outgoing radiation light to the optical diffusion film itself can be given, and the transverse-plane brightness of the surface light source can be raised. Therefore, the surface light source of transverse-plane brightness of the same grade as the former can be obtained now by the low power, and cell consumption can be reduced. Moreover, while being able to reduce part mark and contributing to a cost cut since a certain amount of transverse-plane brightness can be obtained now even if it does not use a condensing sheet etc., it can respond also to the needs for a miniaturization and thin-shape-izing. And since the member which light penetrates can be lessened, a reflection loss etc. decreases so much and the effect that efficiency for light utilization improves is done so.

[0043] Below, it combines with the example of comparison and an example is explained.

[0044]

[Example] Polyester film (tradename : lumiler T56, a refractive index : 1.59, Toray Industries, Inc. make) with a thickness of 75 micrometers is used as a base-material film. on this one side as a transparent resin As opposed to the polyester system resin (tradename : made in [Toyobo Co., Ltd.] Byron 630) 100 weight section It applies and dryness solidification of the mixed distribution solution which carried out the toluene 300 weight section as a solvent, and carried out 60 weight sections addition of the polystyrene spherical particle (tradename : theque polymer SBX- 17, Sekisui Plastics Co., Ltd. make) as a particle was carried out so that dryness thickness might be set to 30 micrometers, and the optical diffusion layer was made to form. After it, by grinding against the nylon brush roll turning around the front face of the above-mentioned optical diffusion layer, much line-like irregularity was formed, the minute irregularity side was formed, and the optical diffusion film of this invention was obtained.

[0045] Thus, the brightness of outgoing radiation light installed the produced optical diffusion film in the upper surface of the surface light source equipment (refer to drawing 1) using the light guide plate of the wedge action die which has a peak in angle of 85 degrees to the direction of a normal, further, on it, two prism sheets were arranged in piles so that the condensing direction might intersect perpendicularly mutually, and the back light unit was obtained. As a result of measuring the luminance distribution of the outgoing radiation light from this back light unit, transverse-plane brightness was $\text{cd} [1810]/\text{m}^2$.

[0046]

[Comparative Example(s)] In the optical diffusion film used in the above-mentioned example, the optical diffusion film was obtained like the above-mentioned example except not making a minute irregularity side form in the front face of an optical diffusion layer. the result which produced the same back light unit as an example, and measured luminance distribution on the same conditions using this optical diffusion film -- transverse-plane brightness -- $1750 \text{ cd}/\text{m}^2$ it was .

[0047] In the example, it turns out that it is corrected so that outgoing radiation light may approach in the direction of a normal, and high transverse-plane brightness is obtained as the above-mentioned example and the example of comparison show.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-304607

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02			G 0 2 B 5/02	C
1/11			G 0 2 F 1/1335	5 3 0
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 B 1/10	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

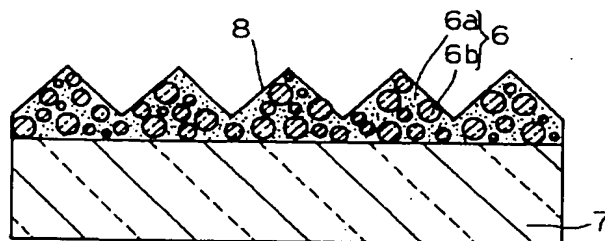
(21) 出願番号	特願平8-121878	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成8年(1996)5月16日	(72) 発明者	矢野 周治 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	川野 栄三 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	長井 陽三 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 西藤 征彦

(54) 【発明の名称】 光拡散フィルム

(57) 【要約】

【課題】透過する光の方向を修正することにより、面光源の正面輝度を高くすることができる光拡散フィルムを提供する。

【解決手段】透明の基材フィルム7の一面に、透明樹脂6aに微粒子6bを分散させてなる光拡散層6が積層形成された光拡散フィルム1であって、上記光拡散層6の表面が、略一定方向に配向した多数の筋状凹凸からなる微小凹凸面8に形成されるようにしている。



- 1: 光拡散フィルム
 6: 光拡散層
 6a: 透明樹脂
 6b: 微粒子
 7: 基材フィルム
 8: 微小凹凸面

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明の基材フィルムの一面に、透明樹脂に微粒子を分散させてなる光拡散層が積層形成された光拡散フィルムであって、上記光拡散層の表面が、略一定方向に配向した多数の筋状凹凸からなる微小凹凸面に形成されていることを特徴とする光拡散フィルム。

【請求項 2】 光拡散フィルムの少なくとも片面に反射防止処理を施した請求項 1 記載の光拡散フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイのバックライト、照明器具、電飾看板、背面投影スクリーン等に用いられる光拡散フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、パソコン、ワープロ、液晶テレビ等のような液晶を使用する薄型表示装置は、液晶自体が発光しないため、この液晶表示画面を裏面側から照射するバックライトが使用されている。このバックライトは、液晶表示画面全体を均一に照射させる必要があり、例えば、NIKKEI MATERIAL & TECHNOLOGY 1993.12, No. 136 第34頁～第38頁に示されているような、サイドライト型、直下型もしくは楔型の面光源装置が採用されている。

【0003】上記サイドライト型の面光源装置は、例えば、図5に示すように、導光板 21 と、この導光板 21 の両側の光入射端面に配設される光源 20 と、上記導光板 21 の裏面側に配設されこの導光板 21 の裏面から出射しようとする光を反射させる反射板 22 と、上記導光板 21 の光出射面から出射される光を拡散させ、照射面の輝度を均一にする光拡散フィルム 23 と、この光拡散フィルム 23 を通過した光が正面方向に集まるように上記光拡散フィルム 23 上に配設される集光シート 24 とを備えている。この集光シート 24 は、表面にプリズム状もしくはウェーブ状の凹凸が多数並んだシート状や、表面に多数の微小レンズが並んだシート状に形成され、光拡散フィルム 23 を通過した出射光を正面方向に集め、照射面の輝度を高めるようになっている。そして、上記光拡散フィルム 23 の表面側に、1 枚もしくは 2 枚重ねて配設され使用される。

【0004】この装置では、光源 20 の光を導光板 21 の光入射端面から入射させ、この入射光を導光板 21 の全体に均一に伝播させて光出射面全体から出射させ、光拡散フィルム 23 による拡散と集光シート 24 による集光ののち、集光シート 24 の上側に配設される液晶表示画面（図示せず）を均一に照射することが行われる。図において、25 は光源 20 の光を導光板 21 側に反射させる反射カバーである。

【0005】また、車載用の表示装置等のように薄型にする必要がない場合には、図6に示すように、導光板 2

1 を使用せず、光拡散フィルム 23 と反射板 22 a との間に空気層 26 を設け、この空気層 26 内に光源 20 a を配設した直下型方式のものも用いられる。

【0006】さらに、導光板を用いることなく薄型化と軽量化および低コスト化を図ったものとして、図7に示すような楔型の面光源装置も提案されている。このものは、上面開放状で底面の一侧部分が徐々にせり上がった状態に形成された樹脂ケース 27 と、この樹脂ケース 27 の上面に配設され、上記樹脂ケース 27 との間に空気層 26 を形成する光拡散フィルム 23 と、上記樹脂ケース 27 内の他側部に収容される光源 20 b とから構成され、全体として楔型に形成されている。そして、上記樹脂ケース 27 の底面に多数のエンボス（乱反射層）27 a が形成されて、光源 20 b の光を空気層 26 内で乱反射させ、光拡散フィルム 23 の光出射面全体から出射させるようにしたものである。図において、28 は反射板である。

【0007】上記のような面光源装置に用いられる光拡散フィルム 23 としては、例えば、特開平 6-59108 号公報、特開平 7-209502 号公報、特開平 7-216328 号公報、登録実用新案公報-第 3010871 号等において提案されているように、透明樹脂フィルムからなる基材フィルムの表面に、透明樹脂バインダーに有機もしくは無機の微粒子を分散させた光拡散層を形成したもの等が使用されている。この光拡散フィルム 23 により、上記光拡散層を通過する光を拡散、散乱させ、光出射面の輝度を均一にするようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】最近では、例えばノート型パソコン等に用いられる面光源装置のように、小型化、薄型化へのニーズが高くなっている。また、低消費電力化を図り、電池消費を低減させるために、光出射面を高輝度化させることも望まれている。ところが、上述の導光板方式（サイドライト型）の面光源装置では、一般に、光出射面に対する角度の違いによる輝度分布に難点があり、およそ法線方向から 70° 付近の角度においてピークを有する場合が多く、正面輝度が不足する傾向がある。しかしながら、従来の光拡散フィルムは、光を拡散させるという機能においては充分な性能を発揮するものの、導光板からの出射光の方向を修正して集光することまではできないため、液晶ディスプレイ等に使用した場合に、正面輝度が不足する傾向があるという問題があった。この問題の解決を図るため、光拡散フィルム 23 の光透過率を犠牲にして光拡散層に含まれる微粒子の含有率を増加させ、拡散性を強くしたり、あるいは、集光シート（例えば、プリズムシート（商品名：BEF90, 3M社製）等）を 1 枚～2 枚使用し、出射光がなるべく法線方向を向くように修正して使用したりすることが行われている。

【0009】また、特に、最近の薄型化、軽量化に対応

10

20

30

40

50

する模型の導光板や、板厚が2mm以下の薄い導光板を使用した薄型のサイドライト型面光源装置では、光出射面に対する角度の違いによる輝度分布は、法線方向から85°以上の位置でピークを示し、正面から大きくずれている。このような場合には、集光シートを2枚重ねて使用したとしても、輝度のピークを法線方向に近づけることができず、正面輝度が不足するという問題があった。

【0010】このように、従来の光拡散フィルムを使用した面光源装置では、十分な正面輝度を得るために集光シート等を使用しなければならないため、部品点数が多くなり、コストアップの原因になるほか、面光源装置自体の厚みもそれだけ厚くなって薄型化、軽量化のニーズに応えることができない。しかも、光が多く部の材を透過することになり、それだけ反射損失等が増加して光利用効率が低下し、光出射面の輝度が低下するという問題もある。このため、正面輝度の不足や光損失分を見込んだ電力消費の大きな光源を使用する必要がある等、電池消費を低減させるというニーズにも応えることができないものであった。

【0011】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、透過する光の方向を修正することにより、面光源の正面輝度を高くすることのできる光拡散フィルムの提供をその目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の光拡散フィルムは、透明の基材フィルムの一面に、透明樹脂に微粒子を分散させてなる光拡散層が積層形成された光拡散フィルムであって、上記光拡散層の表面が、略一定方向に配向した多数の筋状凹凸からなる微小凹凸面に形成されていることを要旨とする。

【0013】すなわち、本発明者らは、光拡散フィルム自体に、集光シートのような出射光の方向を修正する機能をもたせることを目的として一連の研究を重ねる過程で、従来から使用されている集光シート等のプリズム状の凹凸が、透過する光を屈折させて正面方向に集める機能を有することに着目した。そして、光拡散フィルムの光拡散層の表面を、略一定方向を向いた多数の筋状凹凸からなる微小凹凸面に形成することにより、プリズム状の凹凸を有したプリズムシートを使用するのと略同様の効果を持たせることができるのではないかとこの着想に基づき、さらに研究を重ねた。そして、上記微小凹凸により、光拡散フィルムに斜めに入射した光線が光拡散層を透過する際に、法線方向に近づくように進行方向を変えて曲がり、光拡散フィルム自体に、出射光の方向を修正する機能をもたせることができることを突き止め、本発明に到達した。

【0014】また、本発明において、光拡散フィルムの少なくとも片面に反射防止処理を施した場合には、光拡散フィルムを透過する際の光の反射損失を低減させ、光

利用効率を向上させることができることから、光出射面の輝度を一層向上させることができるようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【0016】本発明の光拡散フィルムは、透明の基材フィルムの一面に、透明樹脂に微粒子を分散させてなる光拡散層が積層形成された光拡散フィルムであって、上記光拡散層の表面が、略一定方向に配向した多数の筋状凹凸からなる微小凹凸面に形成されたものである。

【0017】上記基材フィルムの材質としては、光学的透明性を有するものが好ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリ(メタ)アクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル等のホモポリマー、または、スチレン-アクリロニトリル共重合体(AS樹脂)、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体(MS樹脂)、ポリ-4-メチルペンテン-1、ジエチレングリコールビスアリアルカーボネート等上記樹脂のモノマーと共重合可能なモノマーとのコポリマー、ガラス等があげられるが、これらに限るものではなく、各種のものが用いられる。これらの中でも、特に、ポリエチレンテレフタレートは、不純物が少なく透明性も高いうえに安価であるため、最も好適に用いられる。また、この基材フィルムの厚みとしては、特に限定するものではないが、用途や作業性を考慮すれば、50μm~200μm程度に設定することが好ましい。

【0018】上記光拡散層に用いられる透明樹脂としては、アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、シリコン樹脂等各種の樹脂が用いられるが、透明であれば、特に限定するものではない。また、これらの樹脂の重合性モノマーも使用可能である。

【0019】上記微粒子としては、透明のものが用いられ、シリコン樹脂粒子、アクリル樹脂粒子、ナイロン樹脂粒子、ウレタン樹脂粒子、スチレン樹脂粒子、ポリエチレン樹脂粒子、シリカ粒子、ポリエステル樹脂粒子、ガラス粒子等各種のものが用いられる。これらの微粒子は、1種類もしくは2種類以上が混合されて使用される。上記微粒子の透明樹脂に対する配合部数としては、特に限定されるものではないが、光透過率を確保しつつ十分な光拡散性を得るという観点から、透明樹脂100重量部に対して、5~150重量部程度が好ましく、60~100重量部であればより好ましい。また、上記微粒子の粒径は特に限定されるものではないが、通常、平均粒径1~70μm、好ましくは15~50μmである。また、上記微粒子として、球状の微粒子を使用した場合には、それぞれの球状微粒子が一種のレンズとして作用し、一層効果的な光拡散効果を持たせることができる。上記球状微粒子は、真球状であれば特に効果的

である。

【0020】上記光拡散層を形成させる場合には、上記透明樹脂を適当な配合部数で溶剤中に溶解し、この溶解液に微粒子を混合分散させた混合分散溶液を、基材フィルムの表面に塗工したのち乾燥固化させることが行われる。

【0021】上記溶剤としては、トルエン、メチルエチルケトン、キシレン、シクロヘキサン、酢酸エチル、シクロヘキサノン等各種のものが用いられる。これらは、一種類もしくは二種類以上が混合されて用いられる。また、透明樹脂と溶剤の配合部数としては、特に限定されるものではなく、塗工方法や作業性、溶剤の種類等により最適な配合部数に設定されるが、透明樹脂100重量部に対して溶剤50～900重量部程度が好ましく、より好ましくは100～400重量部程度である。

【0022】上記混合分散溶液に対しては、イソシアネート、エポキシ樹脂、メチロール化メラミン樹脂、メチロール化尿素樹脂、金属塩、金属水酸化物等の架橋剤、グアニジン誘導体、含リン酸陰イオン活性剤、スルホンサン類、第四アンモニウム塩、ピリジニウム塩、イミダゾリン誘導体、モルホリン誘導体、ポリオキシエチレン-アルキルフェノール、アルキルアミドエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル等の帯電防止剤、シランカップリング剤等の副成分が一種類もしくは二種類以上混合されて配合されていてもよい。

【0023】基材フィルム表面への上記混合分散溶液の塗布方法としては、コンマダイレクト法、ロールコート法、ディッピング法、ナイフコート法、カーテンフロー法、スプレーコーティング、スピンコーティング、ラミネート法等各種の方法が行われるが、特に限定されるものではなく、溶剤や微粒子の配合部数や、混合分散溶液の粘度、目的とする光拡散層の厚さ、基材フィルムの表面状態等によって最適なものを選んで行う。

【0024】また、基材フィルム表面に塗工された混合分散溶液の乾燥方法としては、特に限定されるものではなく、自然乾燥、熱風加熱乾燥、真空乾燥等各種の方法が行われる。

【0025】上記のようにして形成された光拡散層の厚みは、光拡散性と光透過率とのバランス、および筋状凹凸を形成させる際に剥離してしまわない程度の厚みが必要であることから、10～100 μ m程度が好ましい。上記のような光拡散層は、透明樹脂と微粒子の組み合わせとして、屈折率の値が近くなるような組み合わせとすることが好ましい。このようにすることにより、透明樹脂と微粒子との界面での光の反射が抑制され、界面反射による光の損失が低減する結果、光拡散層の光透過率が向上する。

【0026】上記光拡散層の表面に、筋状凹凸からなる微小凹凸面を形成させる方法としては、特に限定されるものではなく、光拡散層の表面を、バフロール、ナイロ

ンブラシロール、トリクレッドブラシ（研磨材入りブラシ）、不織布研磨シート、サンドペーパー、弾性砥石、各種砥石、ワイヤーブラシ等で一定方向に擦って多数の筋状凹凸を形成させ、方向性のある微小凹凸面に仕上げる研削加工のほか、表面に一定方向に配向した筋状凹凸が形成された型を光拡散層表面に押圧することによるスタンプ加工等、各種の方法が行われる。また、凹凸を有するバーで光拡散層の表面を擦って形成させてもよい。

【0027】さらに、微小凹凸面は、塗布した混合分散溶液が、乾燥固化する前に形成させてもよいし、乾燥固化後に形成させてもよい。また、上記混合分散溶液の粘度が、塗布した状態で基材フィルムの表面で流動してしまわない程度に高いものであれば、ワイヤーが植設されたバーで、筋状凹凸を形成させながら混合分散溶液を塗布し、そのまま乾燥固化させて微小凹凸面を形成させてもよい。

【0028】上記光拡散フィルムは、このまま使用してもよいが、さらに光損失を抑えるため、光の入射側面もしくは出射側面に、反射防止処理を施して使用してもよい。この反射防止処理としては、基材フィルム表面に、直接ランダムな微小凹凸を形成することによるエンボス処理や、反射波の光干渉を利用した基材フィルム表面への薄膜形成処理等があげられる。上記薄膜形成処理としては、例えば、酸化ケイ素、酸化亜鉛等の金属酸化物、 MgF_2 、シリコーン樹脂、溶剤可溶性フッ素樹脂（例えば、商品名：サイトップ、旭硝子社製）等の薄膜を、上記基材フィルムの表面に形成させることが行われる。

【0029】上記金属酸化物、 MgF_2 等の薄膜は、例えば、スパッタ蒸着法、真空蒸着法、CVD法、ゾルーゲル法等各種の方法により形成される。これらのなかでも、ゾルーゲル法は、シリカ等からなるゾル溶液を塗布したのち、乾燥ゲルとし、この乾燥ゲルを加熱し脱水縮合させて酸化ケイ素層等を得るものであり、コスト面等から最も好適である。特に、低温乾燥ののち、紫外線等を照射して生成膜を硬化させる光アシストによるゾルーゲル法によれば、処理温度が低いため、さらに好ましい。上記ゾルーゲル法におけるゾル溶液の塗布方法としては、ロールコート法、ディッピング法、スプレーコーティング、スピンコーティング、ラミネート法、掛け流し法等各種の方法が行われる。

【0030】また、シリコーン樹脂、溶剤可溶性フッ素樹脂等の薄膜は、例えば、これらの溶液をロールコート法、ディッピング法、スプレーコーティング、スピンコーティング、ラミネート法、掛け流し法等の各種の方法で塗布後、乾燥させることにより形成される。

【0031】上記のようにして形成された反射防止層の屈折率は、光拡散フィルムの基材フィルムの屈折率よりも低くすることにより、基材フィルム表面での反射を有効に防止することができる。すなわち、一般に、入射光が垂直に入る場合であれば、空気の屈折率を1.0、基

材フィルムの屈折率を n とすると、反射防止層の屈折率が n の平方根であるときに理想的な無反射条件が満足される。したがって、例えば、基材フィルムがポリエチレンテレフタレート（屈折率：1.58）製のものであれば、反射防止層の屈折率は、1.26が理想的であり、これに近い屈折率であるほど、低反射が実現できる。また、反射防止層の膜厚は、光の波長の4分の1の厚さであるときに、理想的な無反射条件を満足する。

【0032】上記光拡散フィルムは、例えば、図1に示すような楔型の導光板を使用した面光源装置に組み込まれて使用される。すなわち、図において、11は一侧が徐々に薄くなった板状に形成された楔型の導光板、3は上記楔型の導光板11の下面に貼着され導光板11の裏面から出射しようとする光を反射させる反射板、1は上記導光板11の光出射面側に配設される光拡散フィルム、4は上記導光板2の光入射端面から光を入射させる冷陰極管等の光源、5は上記光拡散フィルム1の光出射面側に配設され集光作用等を持たせる2枚の集光シートである。また、9は上記光源4の光線を反射させて導光板11の光入射端面から入射させる反射カバーである。

【0033】ここで、上記面光源装置に用いる導光板11の材質としては、透明度の高い材質が好適に用いられる。例えば、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体（AS樹脂）、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体（MS樹脂）、ポリ-4-メチルペンテン-1、塩化ビニル樹脂、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、ガラス等各種のものが用いられる。

【0034】上記光拡散フィルム1は、図3に示すように、基材フィルム7の表面（光出射側面）に、透明樹脂6aおよび微粒子6bからなる光拡散層6が形成され、この光拡散層6の表面に略一定方向に配向した多数の筋状凹凸からなる微小凹凸面8が形成されている。微小凹凸は図示するような規則的なもののみでなく、不規則状のものであってもよい。

【0035】上記構成において、光源4で発生した光は、導光板11の光入射端面から導光板11内に入射する。このとき、光は、光源4から直接入射したり、あるいは、反射カバー9で反射した光が入射したりする。この入射光は、導光板11内を通過し、その一部が光出射面側から出射しながら導光板11内を通過して光源4が設けられた光入射端面と反対側の端面に向かって進行する。これにより、光出射面全体が発光するようになっている。上記導光板11の光出射面からの出射光は、光拡散フィルム1によって拡散されたのち集光シート5によって集光され、液晶表示画面（図示せず）を照射する。上記楔型の導光板11は、光源4が設けられた光入射端面と反対側の、光の届きにくい部分の厚みが、徐々に薄くなるように形成されていることから、光出射面の輝度

が均一になるという利点がある。

【0036】このとき、導光板11から出射した光が上記光拡散フィルム1を透過する際に、方向が修正されて正面方向に集められる。すなわち、光拡散フィルム1の光拡散層6に対して斜めに入射した光が、微粒子6bと透明樹脂6aの界面での反射と屈折により拡散され、微小凹凸面8の筋状凹凸を透過する際に、あたかもプリズムを透過するときのように屈折して正面方向に方向を変え、出射するのである。このように、光拡散層6表面の微小凹凸面8の屈折作用により光拡散フィルム1を透過する光の方向が修正されて正面方向に集められ、照射面の正面輝度が向上し、低電力の光源4を使用して同等の正面輝度を得ることができ、低消費電力化が実現するのである。

【0037】また、上記微小凹凸面8の筋状凹凸は、略一定方向に配向されていることから、この光拡散フィルム1では、光の散乱性にも上記筋状凹凸と同様の一定の方向性が付与される。したがって、筋状凹凸を配向させる向きを変えることにより、任意の方向に対して散乱性を強めることが可能となり、透過光をコントロールすることができるのである。このため、散乱性を必要とする方向への散乱を強め、それ以外の方向への散乱を抑えることにより、光の利用効率の低下を抑えることができるのである。

【0038】なお、上記面光源装置において、光拡散フィルム1の上側に配設した集光シート5を除去して使用することもできる。

【0039】また、上記面光源装置では、導光板11を楔型に形成したが、これに限定するものではなく、図2に示すような板状の導光板2や、直方体等所望の導光体形状に成形することができる。また、使用する光源4も、線状の線光源に限らず、点光源でもよく、所望の光源4を使用することができる。さらに、光源4の位置も、一個所に限られるものではなく、複数個所に設けるようにしてもよい。また、上記面光源装置は、液晶ディスプレイ照射用のバックライトに適用したが、これに限定するものではなく、直下型方式の面光源装置をはじめ、その他の面光源装置すべてに応用することができる。これらの場合でも、上述したのと同様の作用、効果を奏する。

【0040】また、本発明の光拡散フィルム1は、上述したような面光源装置における光拡散フィルム1としてだけでなく、照明器具、電飾看板、背面投影スクリーン等各種の機器の光をコントロールする光コントロールフィルムとしても使用することができる。この場合にも、透過する光を拡散させるとともに出射方向を修正し、正面輝度を向上させるという効果を奏する。

【0041】図4は上記光拡散フィルム1の光拡散層6を形成させていない片面に、反射防止層10を形成させた光拡散フィルム1aを示す。このものでは、光拡散フ

フィルム1aに反射防止層10側から入射する光の、光入射面での反射損失が少なくなるため、光透過効率が一層向上する。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明の光拡散フィルムによれば、光拡散フィルム自体に出射光の方向を修正する機能をもたせることができ、面光源の正面輝度を向上させることができる。したがって、従来と同程度の正面輝度の面光源を、低消費電力で得ることができるようになり、電池消費を低減させることができる。また、集光

シート等を用いなくても、ある程度の正面輝度を得ることができるようになるため、部品点数を減らすことができ、コストダウンに貢献するとともに、小型化、薄型化へのニーズにも応えることができる。しかも、光が透過する部材を少なくすることができるため、それだけ反射損失等が減少し、光利用効率が向上するという効果を奏する。

【0043】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【0044】

【実施例】厚み75 μ mのポリエステルフィルム（商品名：ルミラーT56，屈折率：1.59，東レ社製）を基材フィルムとし、この片面に、透明樹脂として、ポリエステル系樹脂（商品名：パイロン630，東洋紡績社製）100重量部に対して、溶剤としてトルエン300重量部、微粒子として、ポリスチレン球状粒子（商品名：テクポリマーSBX-17，積水化成工業社製）を60重量部添加した混合分散溶液を、乾燥膜厚が30 μ mになるように塗布して乾燥固化させ、光拡散層を形成させた。そののち、上記光拡散層の表面を、回転する

ナイロンブラシロールで擦ることにより多数の筋状凹凸を形成して微小凹凸面を形成し、本発明の光拡散フィルムを得た。

【0045】このようにして作製した光拡散フィルムを、出射光の輝度が、法線方向に対して85°の角度に

ピークを有する楔型の導光板を用いた面光源装置（図1参照）の上面に設置し、さらにその上に、プリズムシートを、集光方向が互いに直交するように2枚重ねて配設し、バックライトユニットを得た。このバックライトユニットからの出射光の輝度分布を測定した結果、正面輝度は1810cd/m²であった。

【0046】

【比較例】上記実施例で用いた光拡散フィルムにおいて、光拡散層の表面に、微小凹凸面を形成させない以外は、上記実施例と同様にして光拡散フィルムを得た。この光拡散フィルムを用いて、実施例と同様のバックライトユニットを作製し、同じ条件で輝度分布を測定した結果、正面輝度は1750cd/m²であった。

【0047】上記実施例および比較例からわかるとおり、実施例では、出射光が法線方向に近づくように修正され、高い正面輝度が得られることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散フィルムが使用される面光源装置を示す説明図である。

【図2】本発明の光拡散フィルムが使用される他の面光源装置を示す説明図である。

【図3】本発明の光拡散フィルムを示す断面図である。

【図4】反射防止層を形成した光拡散フィルムを示す断面図である。

【図5】従来例の面光源装置を示す説明図である。

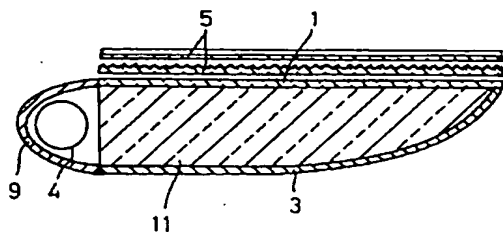
【図6】他の従来例の面光源装置を示す説明図である。

【図7】その他の従来例の面光源装置を示す説明図である。

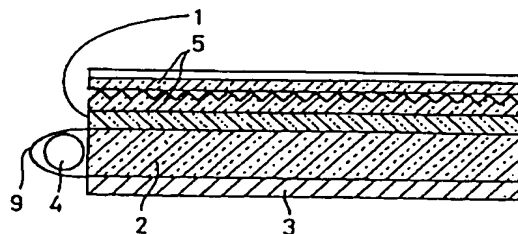
【符号の説明】

- 1 光拡散フィルム
- 6 光拡散層
- 6a 透明樹脂
- 6b 微粒子
- 7 基材フィルム
- 8 微小凹凸面

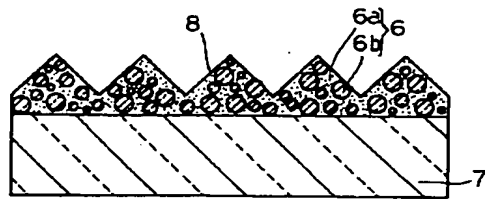
【図1】



【図2】

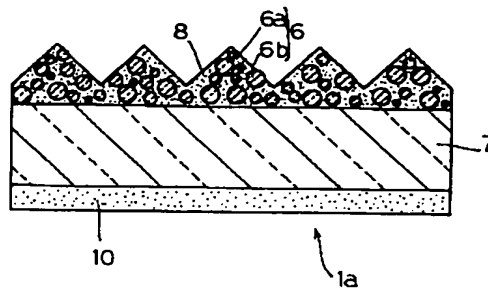


【図3】



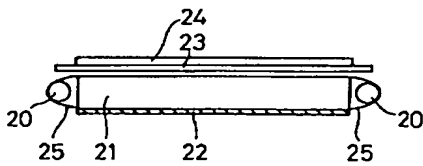
1: 光拡散フィルム
 6: 光拡散層
 6a: 透明樹脂
 6b: 微粒子
 7: 基材フィルム
 8: 微小凹凸面

【図4】



【図7】

【図5】



【図6】

